

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-183251

(P2001-183251A)

(43) 公開日 平成13年7月6日(2001.7.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 1 L 5/00	1 0 3	G 0 1 L 5/00	1 0 3 Z 2 F 0 5 1
H 0 1 R 4/24		H 0 1 R 4/24	5 E 0 1 2
43/01		43/01	Z 5 E 0 5 1
H 0 2 G 1/06		H 0 2 G 1/06	Q

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-366544

(22) 出願日 平成11年12月24日(1999. 12. 24)

(71) 出願人 395011665

株式会社オートネットワーク技術研究所  
愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号

(71) 出願人 000183406

住友電装株式会社  
三重県四日市市西末広町1番14号

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社  
大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(74) 代理人 100074206

弁理士 鎌田 文二 (外2名)

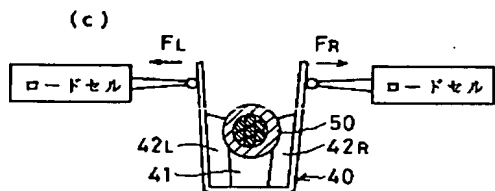
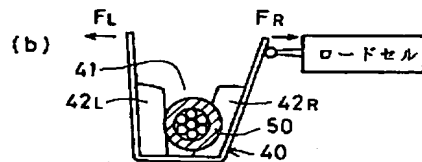
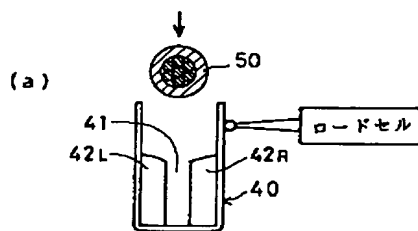
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧接端子の圧接荷重の測定と圧接の良否判定

(57) 【要約】

【課題】 圧接荷重を正確に、かつ、精度よく測定できるようにする。

【解決手段】 端子40の幅方向の両側に端子40の左右の側壁42<sub>R</sub>、42<sub>L</sub>に加わる荷重を測定するためのロードセル5を配設して、圧接過程の各時点で前記圧接端子40の左右の側壁42<sub>R</sub>、42<sub>L</sub>に加わる荷重F<sub>R</sub>、F<sub>L</sub>を個別に同時に測定し、これらの和をもって端子40にかかる圧接荷重とする。そのようにすれば、正確な圧接荷重を得ることができ、それらから得た偏荷重の値が大きい場合には、左右の側壁42<sub>R</sub>、42<sub>L</sub>の一方に偏って圧接されたということを検知することもできる。その際、ロードセル5を水平と垂直に移動可能としておけば、測定対象の端子40の寸法仕様が変わった場合には、ロードセル5を新たな測定位置に移動させて即座に対応できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧接端子に加わる圧接荷重の測定方法であって、

圧接過程の各時点で前記圧接端子の左右の側壁に加わる圧接荷重を同時に測定するようにしたことを特徴とする圧接端子の圧接荷重の測定方法。

【請求項2】 上記圧接端子を測定位置に固定した後、圧接を行う前に上記圧接荷重の測定手段の測定目盛りの初期化を行うようにしたことを特徴とする請求項1に記載の測定方法。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の測定方法で得た上記圧接端子の圧接荷重の時間的変化を波形で表したものを、予め、良品の圧接端子から同じ方法で得た基準波形と比較して良否を判定するようにしたことを特徴とする圧接の良否判定方法。

【請求項4】 請求項1又は2に記載の測定方法で得た上記各時点での端子の左右の側壁の圧接荷重の差の絶対値を判定要素として良否判定するようにしたことを特徴とする圧接の良否判定方法。

【請求項5】 請求項1又は2に記載の測定方法又は請求項3又は4に記載の良否判定方法のいずれか一つを実施するための装置であって、基台の上に上記端子の載置部が設けられており、その載置部の端子の幅方向の両側に上記端子の各側壁に加わる荷重を測定する測定手段を配置したことを特徴とする装置。

【請求項6】 上記測定手段が水平と垂直方向に移動可能となっていることを特徴とする請求項5に記載の装置。

【請求項7】 上記測定手段を垂直方向に移動させるのに、上面が傾斜面となった水平方向の移動体に、上下方向のみ移動可能となった昇降体を載置し、その昇降体の上に上記測定手段を設けて、前記水平方向の移動体を水平に移動させて行うようにしたことを特徴とする請求項6に記載の装置。

【請求項8】 上記測定手段の移動をロックするのに、その移動部位とストッパとの間に、前記移動部位の移動方向に傾斜面が交差する形で傾斜面結合を構成し、前記ストッパの傾斜面で前記移動部位の傾斜面を相対的に押さえ込んで行うようにしたことを特徴とする請求項6又は7に記載の装置。

【請求項9】 上記端子の載置部には端子用パレットを介して端子が載置されるようになっており、そのパレット表面に端子の位置決め手段が設けられていることを特徴とする請求項5から8のいずれかに記載の装置。

【請求項10】 上記端子は上記パレットにキャリアごと載置されるようになっており、その端子キャリアを前記端子パレットに着脱自在に固定するための固定手段が設けられていることを特徴とする請求項9に記載の装置。

【請求項11】 上記端子用パレットが上記基台に対し

て取り外し可能になっており、そのパレットの基台に対する位置決めが基台に設けられた位置決めピンによって位置決めされるようになっており、ことを特徴とする請求項9又は10に記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、自動車用のワイヤーハーネス等の製造において、電線を端子に接続する圧接の際に端子に加わる荷重の測定とそれに基づく圧接の良否判定に関する。

## 【0002】

【従来の技術】自動車用ワイヤーハーネスは、例えば、図13に示すように、導電体51を樹脂52で絶縁被覆した電線50が並列され、その長さ方向及び幅方向の適宜箇所にコネクタ30を接続し、そのコネクタ30に必要に応じてカバー31を被せたものである。その電線50のコネクタ30への接続手段として、作業性の点から図14および図15に示す圧接接続（以下、単に圧接という）が広く採用されている。

【0003】この圧接は、図に示すように、各電線50に対応した金型（圧接刃）60を、図示しない昇降機構で下降させて、金型60の下面（押圧面）によりこれらの電線50をコネクタの圧接端子40のスロット41に圧入し、その際に変形するスロット41の側壁42のスプリングバックにより、その部分で端子40に挟んで接続するものであり、この圧入の際に電線50の被覆樹脂52がスロットの側壁42との摩擦により剥がされて、被覆樹脂52内の導電体51がその側壁42と接触して導電体51と圧接端子40の間の電氣的導通が可能となる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記圧接の際、端子の側壁42には、電線50を介して金型60からの荷重（圧接荷重）が加わるが、その荷重が過度なものであると、端子40が異常な変形を受けたり欠損したり、また、端子40がコネクタのキャビティ内に装着されている場合には、そのキャビティの側壁が折れ曲がったり、甚だしい場合には折れたりして不良品が発生する。

【0005】そこで、端子の試作の段階で前記圧接荷重を監視する必要があるが、この発明の課題は、その端子に加わる圧接荷重が正確に、かつ、精度良く測定できるようにすることにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、この発明は、圧接過程の各時点で前記圧接端子の左右の側壁に加わる荷重を同時に測定するようにしたのである。

【0007】従来は図16（a）に示すように、端子40の圧接荷重をスロット41の左右の側壁42a、42bのいずれか一方についてだけ測定して、例えば、図1

10

20

30

40

50

6 (b) に示すように、図の右側の測定値  $F_R$  を、この端子40の圧接荷重として代表させているだけであった。これでは正確な圧接荷重とは言えない。

【0008】また、その場合、図16 (b) に示すような、電線50がスロット41の幅中心から右側に大きく偏心して圧接されるような不良状態を検出することはできない。

【0009】そこで、図16 (c) に示すように、左右の側壁42<sub>R</sub>、42<sub>L</sub>に加わる圧接荷重  $F_R$ 、 $F_L$  を同時に個別に測定してこれらの和を端子40にかかる圧接荷重とすれば、正確な測定値になる。また、個別に測定した左右の圧接荷重  $F_R$ 、 $F_L$  により、両者  $F_R$ 、 $F_L$  の値が大きく異なって測定された場合には、(b) のような不良が発生したということを検知することもできる。

【0010】その測定の際、上記圧接端子を圧接位置に載置した後、圧接を行う前に上記測定手段の測定目盛りの初期化（ゼロリセット）を行うことが好ましく、これは、端子は製作上の寸法交差を含んでおり、その左右の側壁の開き具合にバラツキがあるので、各端子毎に測定目盛りの初期化を行わずに測定すると、その測定値は純粋な端子側壁の圧接荷重だけではなく、各端子の側壁の「開き具合」のバラツキの影響を受けて、不正確な値になるからである。

【0011】例えば、ある基準の端子より開き具合が大きい場合は、実際より大きな値となり、開き具合が小さい場合には、小さな値となる。

【0012】そこで、端子を圧接位置に載置した段階で測定手段の目盛りの初期化を行って、端子作製時の側壁の開き具合のバラツキの影響を受けないようにして、正味の圧接荷重が得られるようにし、測定を正確なものにするのである。

【0013】そのような測定方法で得た上記各時点での左右の側壁に加わる荷重の差の絶対値を採れば、それは偏荷重となるので、その偏荷重を判定要素として圧接の良否を判定することができる。

【0014】すなわち、前述した図16 (b) のように、電線50がスロット41の幅中心から片側（図の右）に大きく偏心して圧接される場合には、この偏荷重  $|F_R - F_L|$  が検知されるので、そのような不良を直ちに検出することができる。

【0015】また、この発明では、上記測定方法で得た圧接端子に加わる圧接荷重の時間的変化を波形で表したものを、予め、良品の圧接端子から同じ方法で得た基準波形と比較して良否を判定するようにしたのである。

【0016】そのようにすれば、測定と同時に圧接の良否判定が行えるので効率が良い。

【0017】そして、上記測定方法又は良否判定方法を実施するための装置として、この発明は、基台に上記端子の載置部を設け、その載置部の端子の幅方向の両側の

前記基台上に上記端子の各側壁に加わる荷重を測定する測定手段を配設したのである。

【0018】その際、上記測定手段が水平と垂直に移動可能とすることが好ましく、そのようにすれば、測定対象の端子の仕様がかわって、端子側の最適の測定位置が変化しても、その新たな測定位置に測定手段を移動させて即座に対応できる。

【0019】その測定手段を垂直方向に移動させるのに、上面が傾斜面となった水平方向の移動体に、上下方向のみ移動可能となった昇降体を載置し、その昇降体の上に上記測定手段を設けて、前記水平方向の移動体を水平に移動させて行う構成とすることができる。

【0020】そのようにすれば、測定手段の（垂直方向）の移動が終わった後、圧接を受ける際に、圧接荷重を面（傾斜面同士）で受けるので、荷重が分散されて、端子の拡開力程度ではテーブルは撓むことはなく、端子がしっかりと固定されるので、精度の高い測定が行える。

【0021】上記測定手段の移動をロックするのに、その移動部位とストッパとの間に、前記移動部位の移動方向に傾斜面が交差する形で傾斜面結合を構成し、前記ストッパの傾斜面で前記移動部位の傾斜面を相対的に押さえ込んで行うようにした構成とすることができ、そのようにすれば、この場合も、測定手段の移動をロックした後、圧接を受ける際、荷重を面（傾斜面同士）で受けるので、圧接の際に受ける衝撃や圧接荷重に対しても移動体がしっかりと固定されて精度の高い測定が行える。

【0022】また、好ましい装置構成の一つとして、上記装置の端子の載置部には端子用パレットを介して端子を載置するようにして、そのパレット表面に端子の位置決め手段を設けるようにすれば、端子を確実に固定することができるので、圧接動作、測定動作それぞれが正確に行え、精度の高い測定と良否判定が行える。

【0023】さらに、上記端子を上記端子パレットにキャリアごと載置するようにして、そのキャリアの部分で端子を前記パレットに着脱自在に固定する固定手段を設けた構成とすることができ、そのようにすれば、さらに端子を確実に固定することができるので、より精度の高い測定と良否判定が行える。

【0024】上記端子用パレットが上記基台に対して取り外し可能になっており、その基台に対する位置決めを基台に設けた位置決めピンによって位置決めするようにするのが好ましく、そのようにすれば、パレットの位置出しが容易にできるので、予め、各寸法仕様の端子に対応するパレットを作製しておけば、端子の仕様がかわっても即座に交換可能となる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を説明する。図1に示すこの実施形態の装置は圧接時に端子に加わる圧接荷重を測定するものであり、また、その圧

接荷重を判定要素として圧接の良否判定も行う。この装置は、図に示すように、両側部に把手1aが設けられて持ち運び自在となったベースパレット1の中央部に端子の載置台2が設けられている。この載置台2の上面中央には端子40が直接載置される矩形の端子パレット3が、後述するように着脱自在に固定されている。

【0026】その端子パレット3の上面には、図2

(a)に示すように、端子40を幅方向に位置決めするための溝3aが設けられており、その溝幅は端子40の幅より僅かに大きなものとなっている。端子40はこの溝3aに嵌入されてパレット3上に直立する。

【0027】また、端子40を長さ方向に位置決めするために、その溝3aの長手方向の途中に端子40のヘッド部の当たりとなる突条3bが設けられている。

【0028】さらに、端子40は、端子フープのキャリア40cごと前記パレット3の上面に載置され、圧接の際、端子40が動かないよう、そのキャリア40cの部分をクランプ4で押圧して端子40を固定するようになっている。そのクランプ4が前記パレット3の図の手前側に設けられている。

【0029】このように、端子40は、端子パレット3上で溝3aと突条3bによって位置決めされ、クランプ4で固定されるが、端子40の仕様が変わった際に、それに対応したパレット3に即座に交換可能なように、前記載置台2には、図2(b)に示すように位置決めピン2pが設けられており、それに対応して、パレット3側にも、その位置決めピン2pに挿入して位置決めするための位置決め穴3hが設けられている。

【0030】パレット3のその位置決め穴3hと前記溝3aや突条3bとの位置関係は、端子40の機種に応じて異なっており、そのことにより、どの仕様の端子40のパレット3をその位置決めピン2pと位置決め穴3hで位置決めしても、各端子40は常に基準の測定中心の位置に落ちつくような形になっている。

【0031】従って、端子40の仕様が違って、それに対応する別のパレット3に交換するようになっても、各端子パレット3の位置決め穴3hを前記載置台2の位置決めピン2pに合わせて載置して固定(図示しないねじ止めによる)すれば、端子40が即、基準の測定中心に位置決めされるので作業効率が良い。

【0032】以上が測定対象の端子40を位置決めするための構成についての説明であるが、上記端子の載置台2の両隣のベースパレット1上には、載置台2を中心にして左右対称の位置にX・Yテーブル6<sub>xy</sub>が配設されている。

【0033】この発明では、端子40の左右の側壁にかかる圧接荷重を個別に測定するため、この実施形態の装置では、このX・Yテーブル6<sub>xy</sub>を始めとして、前記載置台2を中心にして左右対称(点対称並びに線対称)に配設される構成要素が多々あるが、以下、それらについ

ては、この図1を参照して説明する場合、文章の煩雑さを避けるため、左右対称に配置されて同じ作用を成す対の要素については、符号による左右の区別は行わず、同じ符号を付して左右一方の要素のみの説明に止める。

【0034】前記X・Yテーブル6<sub>xy</sub>は既成のものであり、Xテーブル6<sub>x</sub>はベースパレット1との間に配設されたリニアガイドL<sub>1</sub>に沿って装置の左右方向(以下、X方向と称し、図1に矢印で示す)に、また、Yテーブル6<sub>y</sub>は、Xテーブル6<sub>x</sub>の上に設けられており、Xテーブル6<sub>x</sub>の上面との間に配設されたリニアガイドL<sub>2</sub>に沿って前後方向(以下、Y方向と称し、図1に矢印で示す)に移動する。

【0035】Xテーブル6<sub>x</sub>とYテーブル6<sub>y</sub>にはそれぞれ、その移動方向に平行にマイクロメータ仕様の駆動レバー7<sub>x</sub>、7<sub>y</sub>が配設されており、その駆動レバー7<sub>x</sub>、7<sub>y</sub>の押圧端が各テーブル6<sub>x</sub>、6<sub>y</sub>の側面に当接している。この駆動レバー7<sub>x</sub>、7<sub>y</sub>をその押圧端が駆動レバーの取り付けブラケットから進出する向きに回転させて、各テーブル6<sub>x</sub>、6<sub>y</sub>をその駆動レバー7<sub>x</sub>、7<sub>y</sub>の進出する向きに移動させることができる。

【0036】また、Xテーブル6<sub>x</sub>とYテーブル6<sub>y</sub>をこの駆動レバー7<sub>x</sub>、7<sub>y</sub>が押圧する向きとは反対の向きに移動させるために、Xテーブル6<sub>x</sub>については、ベースパレット1上のXテーブル6<sub>x</sub>の近傍にX方向に沿ってバネ8<sub>x</sub>が配設されており、Yテーブル6<sub>y</sub>については、根元が雄ねじになったバー11<sub>y</sub>がYテーブル6<sub>y</sub>内の空洞部16<sub>y</sub>に固定されており(後出の図5

(b)も参照)、そのバー11<sub>y</sub>にバネ8<sub>y</sub>が組み込まれている。これらのバネ8<sub>x</sub>、8<sub>y</sub>によって、各テーブル6<sub>x</sub>、6<sub>y</sub>は前記駆動レバー7<sub>x</sub>、7<sub>y</sub>が進出して押圧する向きとは反対の向きに付勢されている。

【0037】こうして、各テーブル6<sub>x</sub>、6<sub>y</sub>は前記レバー7<sub>x</sub>、7<sub>y</sub>を回転させることによりそれぞれの移動方向に微小に進退可能となっている。

【0038】このX・Yテーブル6<sub>xy</sub>の上側のYテーブル6<sub>y</sub>の上面には垂直方向の移動機構6<sub>z</sub>(昇降機構)が設けられており、これは、この発明の実施形態独特のものである。この昇降機構6<sub>z</sub>をZテーブル6<sub>z</sub>といい、垂直方向をZ方向(図1に矢印で示す)という。このZテーブル6<sub>z</sub>の構成と作用について、図3および図4を参照して説明する。

【0039】このZテーブル6<sub>z</sub>は図に示すように、上下に積み重ねられた二つの移動体21、26から成る。下側の移動体21は前記Yテーブル6<sub>y</sub>の上面に載置されていると同時に、Yテーブル6<sub>y</sub>のY方向の対向側縁に沿う壁の間に規制されて、Yテーブル6<sub>y</sub>の上面に沿ってX方向(水平方向)に移動可能となっている。

【0040】この下側の移動体21の上面は傾斜面になっており、その傾斜面の上に上側の移動体26が載置されている。上側の移動体26はその底面が下側の移動体

21の傾斜面に面着する傾斜面となっており、両傾斜面を面着させて上側の移動体26を下側の移動体21の上に載置すると、上側の移動体26の上面は水平になるようになっている。

【0041】この上側の移動体26は下側の移動体21に載置されているとともに、前記Yテーブル6<sub>y</sub>の上面に立設された四本のガイド軸27に取り付けられている。その取り付け形態は、移動体26の側に固定されたガイドブッシュ28の部分に前記ガイド軸27が嵌入しているもので、上側の移動体26は、そのガイド軸27 10に沿って昇降可能となっている。

【0042】そして、Yテーブル6<sub>y</sub>の背面にはブラケット22を介して水平方向にねじ23が取り付けられており、そのねじ23が前記Zテーブル6<sub>z</sub>の下側の移動体26の背面に螺合していて、このねじ23を回動させると、下側の移動体26がYテーブル6<sub>y</sub>の上面に沿って水平に移動するようになっている。

【0043】このような構成の下、このZテーブル6<sub>z</sub>では、前記Yテーブル6<sub>y</sub>に取り付けられたねじ23を操作して下側の移動体（水平移動体）21を左向きに移動させると、上側の移動体（昇降体）26は前記ガイド軸27に沿って上昇し、右向きに移動させると下降するようになっている。

【0044】このような垂直方向の移動方式の構造は、従来使用されているラックとピニオンを介したレバー方式の構造とは異なり、移動（昇降）が終わって静止した状態では、圧接荷重を直接受けるZテーブル6<sub>z</sub>の前記下側の移動体21と上側の移動体26が面（傾斜面）で面着していて、圧接荷重を面で受けるので、端子40が 20拡開する程度の力ではテーブル6<sub>z</sub>が撓んだりせず、精度の高い測定が行える。

【0045】以上がZテーブル6<sub>z</sub>の構成と動作であり、このZテーブル6<sub>z</sub>の上側の移動体26の上面に端子40の圧接荷重を測定するためのロードセル5が設けられている。ロードセル5はこのZテーブル6<sub>z</sub>と前記X・Yテーブル6<sub>xy</sub>により、空間上のあらゆる方向に微小移動可能となっている。以下、このZテーブル6<sub>z</sub>と前記X・Yテーブル6<sub>xy</sub>を合わせたロードセル5の移動手段をX・Y・Zテーブル6<sub>xyz</sub>という。

【0046】なお、Zテーブル6<sub>z</sub>にはダイヤルゲージ 40 9が取り付けられていて、ロードセル5の垂直方向の微小移動が検知できるようになっている。垂直方向の位置決めの際は、このダイヤルゲージ9の示す目盛りの値によって位置決めする。ダイヤルゲージ9の測定子はYテーブル6<sub>y</sub>の背面に設けられた当接部材の上面に当接している。

【0047】以上のような構成のX・Y・Zテーブル6<sub>xyz</sub>を操作してロードセル5の位置が決まると、圧接の際の衝撃や圧接過程の荷重によってロードセル5の位置ずれが起きないように、各テーブル6<sub>x</sub>、6<sub>y</sub>、6<sub>z</sub>を留 50

め置く必要があるが、そのためのロック機構が各テーブル6<sub>x</sub>、6<sub>y</sub>、6<sub>z</sub>に設けられている。以下、これらについて説明する。

【0048】まず、Xテーブル6<sub>x</sub>とYテーブル6<sub>y</sub>については、図1に示すように、各テーブル6<sub>x</sub>、6<sub>y</sub>のそれぞれの移動方向に平行にバー11<sub>x</sub>、11<sub>y</sub>が突設されている。Xテーブル6<sub>x</sub>用のバー11<sub>x</sub>はXテーブル6<sub>x</sub>の背面の幅方向の中央、厚さ方向下半部の位置に端部のねじ部を螺合して固定されている。

【0049】他方、Yテーブル6<sub>y</sub>については、図5に示すように、前述したYテーブル6<sub>y</sub>を進退させるためのばね8<sub>y</sub>が組み込まれたバー11<sub>y</sub>（前出の図1にも示す）がこのロック機構で兼用されている。

【0050】各バー11<sub>x</sub>、11<sub>y</sub>は表面がテーパ面11<sub>xt</sub>、11<sub>yt</sub>を成しており、その各バー11<sub>x</sub>、11<sub>y</sub>に対して、それぞれを挟んでロックする割り止め12<sub>x</sub>、11<sub>y</sub>が設けられている。Xテーブル6<sub>x</sub>の側面から突出しているバー11<sub>x</sub>を挟む割り止め12<sub>x</sub>はベースパレット1に固定されており、Yテーブル6<sub>y</sub>の側面から突出しているバー11<sub>y</sub>を挟む割り止め12<sub>y</sub>はXテーブル6<sub>x</sub>の側面に固定されている。

【0051】以下、このバー11<sub>x</sub>、11<sub>y</sub>とそれを挟み込む割り止め12<sub>x</sub>、12<sub>y</sub>によるロック機構を、Yテーブル6<sub>y</sub>に対するものを採り挙げて図5（a）、（b）を参照して説明する。この機構はXテーブル6<sub>x</sub>に対するものについても同様である。

【0052】各割り止め12<sub>x</sub>、12<sub>y</sub>の内面は前記バー11<sub>x</sub>、11<sub>y</sub>の表面のテーパ面11<sub>xt</sub>、11<sub>yt</sub>と同じテーパ角のテーパ面12<sub>xt</sub>、12<sub>yt</sub>となっている。この割り止め12<sub>y</sub>の対向部にはねじ13<sub>y</sub>が挿通されており、ねじ13<sub>y</sub>の一端は、それを回動させるハンドル14<sub>y</sub>になっている。そのハンドル14<sub>y</sub>を回転させて前記ねじ13<sub>y</sub>を回動させると、割り止め12<sub>y</sub>の対向部が接近して、割り止め12<sub>y</sub>の内径が小さくなるようになっている。

【0053】以上がYテーブル6<sub>y</sub>のロック機構の構造であり、前記駆動レバー7<sub>y</sub>でYテーブル6<sub>y</sub>を移動させて、その静止位置が決まると、前記ハンドル14<sub>y</sub>を回転させて割り止め12<sub>y</sub>の内径を小さくし、割り止め12<sub>y</sub>の内面（テーパ面12<sub>yt</sub>）でバー11<sub>y</sub>の表面のテーパ面11<sub>yt</sub>を挟んで締めつける。

【0054】このようなロックの仕方であると、Xテーブル6<sub>x</sub>の側面に固定された割り止め12<sub>x</sub>のテーパ面12<sub>xt</sub>がバー11<sub>x</sub>のテーパ面11<sub>xt</sub>を押圧する形になるので、テーブル6<sub>y</sub>はこれらのテーパ面11<sub>yt</sub>、12<sub>yt</sub>の結合で支えられて、金型60（圧接刃）が最初に端子40に当接する際の衝撃力や圧接荷重を受けても容易に動かず、精度の高い測定が行える。このことは前記したように、Xテーブル6<sub>x</sub>のものについても同様である。

【0055】他方、Zテーブル6<sub>z</sub>のロック機構は、図3および図6に示すように、そのZテーブル6<sub>z</sub>を構成する前記上側の移動体26と下側の移動体21に渡って設けられている。

【0056】上側の移動体26はその移動方向に沿って平面視線対称の形状を成しており、前記ロードセル5が載置される上面の幅方向の両側は、その上面より低く、かつ、傾斜面を成す張り出し部16となっている。左右の張り出し部16のそれぞれには、図3および図5に示したようなハンドル14<sub>z</sub>が取り付けられており、この

ハンドル14<sub>z</sub>の回転軸の下部は、図5に示すように、その回転軸の外径より小さな外径の雄ねじ13<sub>z</sub>になっている。この雄ねじ13<sub>z</sub>の部分が前記張り出し部16に設けられた長穴16aを通過してその下の前記下側の移動体21の表面に設けられたねじ穴21bに螺合してハンドル14<sub>z</sub>が取り付けられている。

【0057】従って、そのハンドル14<sub>z</sub>を回動させて行くと、ねじ部13<sub>z</sub>が下側の移動体21に食い込んで行き、回転軸の境界の段差の部分と下側の移動体21の上面との間で、上側の移動体26の左右の張り出し部16を厚み方向で挟んで、上側の移動体26を下側の移動体21に面着させるようになっている。

【0058】このようなZテーブル6<sub>z</sub>のロック機構により、前記下側の移動体21を水平移動させて、上側の移動体26をしかるべき高さに位置させた後、前記ハンドル14<sub>z</sub>を回動させて上側の移動体26を固定する。この高さ調整において、上下の移動体21、26が相対移動する際、前記ハンドル14<sub>z</sub>のねじ部13<sub>z</sub>が上側の移動体26の張り出し部16を通過する穴16aが移動方向に沿って長穴になっているので、ねじ部13<sub>z</sub>が

上側の移動体26と干渉することがない。

【0059】こうして、X・Y・Zテーブル6<sub>xyz</sub>上のロードセル5は、上記のような装置構成により、所望の位置に移動でき、その位置で、圧接の際の衝撃や圧接途中の端子40の拡開による荷重を受けても、測定に影響のないように確実に固定される。

【0060】次に、以上のような装置を備えた測定システムの構成を図6のシステム構成図に示し、また、その測定および判定の流れを図8に示したフローチャートを参照して説明する。

【0061】このシステムは、図6に示すように、上記装置の左右のロードセル5<sub>R</sub>、5<sub>L</sub>がそれぞれのコントローラ5<sub>RC</sub>、5<sub>LC</sub>に接続されている。各コントローラ5<sub>RC</sub>、5<sub>LC</sub>は共通のパーソナルコンピュータ71に接続されていて、このパーソナルコンピュータ71から指示が出される。また、パーソナルコンピュータ71には、データの結果を表示するためのモニタ72と、その内容を記録紙にプリントアウトするためのプリンタ73が接続されており、それらによって測定結果を視認できる。

【0062】以上のようなシステムによって端子40の

圧接荷重を測定するには、先ず、前記図1の装置において、前記端子固定用のクランプ4を開放した状態で端子40を端子用パレット3の上に載置する。その際、端子40はそのパレット3上面の位置決め用の溝3aに嵌入し、ヘッド部を前記突条3bに当接させる。その後、図2(a)に示すように、前記クランプ4により端子40のキャリア部40cをクランプして端子パレット3の上に固定する。

【0063】そして、前記X・Y・Zテーブル6<sub>xyz</sub>を移動させて、図7に示すように、左右のロードセル5<sub>R</sub>、5<sub>L</sub>の圧接子が端子40の所定の測定中心に当接するように、ロードセル5<sub>R</sub>、5<sub>L</sub>を位置決めする。これで測定準備完了であり、その状態で電線50を端子40の上方に配索して金型60を下降させて圧接する。その際、金型60を下降させる前に左右のロードセル5<sub>R</sub>、5<sub>L</sub>の測定目盛りの初期化（ゼロリセット）を行っておく。

【0064】これは、前記したように、同じ機種（同じ寸法仕様）の端子40であっても、端子40は製作上の寸法交差を含んでおり、その左右の側壁42<sub>R</sub>、42<sub>L</sub>の開き具合にバラツキがあるので、各端子40毎に測定目盛りの初期化を行わずに測定すると、その「開き具合」のバラツキの影響を受けて、その測定値は各端子40に対する正味の圧接荷重にはならないので、それを防ぐためのものである。

【0065】こうして、左右のロードセル5<sub>R</sub>、5<sub>L</sub>の測定目盛りの初期化を行った後、金型（圧接刃）60を下降させて圧接を行う。

【0066】その圧接過程では、電線50が端子40のスロット41の側壁42<sub>R</sub>、42<sub>L</sub>に当接した瞬間から、さらに金型60が下降して下死点に達して電線を所定の圧接高さに圧接し、その後、所定距離上昇（必ずしも上死点ではない）するまで、所定の時間間隔でもって、各時点での各側壁にかかる圧接荷重F<sub>R</sub>、F<sub>L</sub>を左右同時に測定してパーソナルコンピュータ71内に採り込む。そして、測定結果をパーソナルコンピュータ71のモニタ画面72とパーソナルコンピュータ71に接続されたプリンタ73に出力する。

【0067】その測定結果の処理としては、図8に示すように、圧接の各時点での端子の左右の側壁の圧接荷重のそれぞれを同時に計測したものを処理して、その時間的変化を波形にして表す処理（処理1）や、処理1の内容を加算して、端子にかかる全圧接荷重の時間的変化を波形で表す処理（処理2）等を行う。処理1と処理2によるグラフをそれぞれ図9と図10に示す。

【0068】また、この実施形態では、前記図4(b)に示したような端子40の左右の側壁42<sub>R</sub>、42<sub>L</sub>のそれぞれに加わる圧接荷重F<sub>R</sub>、F<sub>L</sub>の差の値も採り挙げている（処理3）。

【0069】この端子40の左右の側壁42<sub>R</sub>、42<sub>L</sub>

に加わる圧接荷重  $F_R$ 、 $F_L$  の差の絶対値  $|F_R - F_L|$  は、前記したように、端子40にかかる偏荷重となり、それが大きいと端子40がスロットの幅中心から左右に偏心して圧接されたと判断することができる。良品の場合は電線50がスロット41の幅中心に圧入されるので、不良品に比べて、この偏荷重が小さいものとなる。そのグラフを図11に示す。

【0070】そして、その良否判定を行うために、前記パーソナルコンピュータ71には端子40の圧接荷重の基準データが内蔵されている。この良否判定用の基準データは、予め、複数の端子40に対して、今までに述べたのと同じ装置、同じ方法で圧接荷重を測定して、圧接が良好に行われた場合のものについて、その時のデータを、図8に示したように、波形のグラフ75にしたものである。この基準波形75は一本の波形ではなく、図8や図9～図11に示したように、圧接荷重を表す縦軸に対して間隔をおいた上下二本の波形75u、75b（図中、破線で示す）から成り、この二本の波形75u、75bの上下の間隔は良品としての許容範囲を示している。

【0071】すなわち、得られたデータの波形が、この上下の波形グラフ75u、75bの内側に収まった場合の端子40と電線50の接続体を、圧接の良否という点からの良品、それからはみ出した波形が得られた場合のものを不良品とするのである。

#### 【0072】

【発明の効果】以上説明したように、この発明は、端子の載置部の端子の幅方向の両側に端子の各側壁に加わる荷重を測定する測定手段を配設して圧接過程の各時点で圧接端子の左右の側壁に加わる荷重を同時に測定し、それらを加算した全荷重の値を前記各時点における圧接端子の圧接荷重としたので、いずれか一方についてだけ測定していた場合には、電線がスロットの幅中心から左右のいずれか一方に大きく偏心して圧接されるような不良状態は検出できなかったが、上記のようにすることにより、そのような不良状態を検知することができる。

【0073】その測定の際、圧接端子をパレット上に載置した後、圧接を行う前に測定手段の目盛りの初期化を行えば、端子固定時の予圧が含まれない正確な測定値を得ることができる。

【0074】また、上記測定方法で得た圧接端子の圧接荷重の時間的変化を波形で表したものを、予め、良品の圧接端子から同じ方法で得た基準波形と比較して良否を判定するようにしたので、測定と同時に圧接の良否判定が行えて効率が良い。

【0075】上記測定手段が水平と垂直に微小移動可能とすれば、測定対象の端子の仕様が替わって、端子側の最適の測定位置が変化しても、その新たな測定位置に測定手段を移動させて即座に対応できる。

【0076】その測定手段の微小移動について、垂直方

向に移動させるために、水平方向の移動体の上に傾斜面で結合されて積み重ねられたテーブルに測定手段を設けて、前記水平方向の移動体を水平方向に移動させることにより、その傾斜面に沿って前記テーブルが昇降することにより行うようにすれば、圧接荷重を面で受けることになるので、荷重が分散されて端子の拡開力でテーブルが撓むことなく、しっかりと固定されるので、精度の高い測定が行える。

【0077】上記測定手段の移動をロックするのに、その移動部位とストッパとの間に、前記移動部位の移動方向に傾斜面が交差する形で傾斜面結合を構成し、前記ストッパの傾斜面で前記移動部位の傾斜面を相対的に押さえ込んで行うようにすれば、この場合も、荷重を面で受けることになるので、移動体がしっかりと固定されて精度の高い測定が行える。

【0078】上記端子の載置部には端子パレットを介して端子を載置するようにし、そのパレット表面に端子の位置決め手段を設けるようにすれば、端子を確実に固定することができて、圧接動作、測定動作それぞれが正確に行え、精度の高い測定と良否判定が行える。

【0079】上記端子パレットを上記基台に対して取り外し可能とし、その基台に対する位置決めを基台に設けた位置決めピンによって位置決めするようにすれば、パレットの位置出しが容易にできるので、予め、各寸法仕様の端子に対応するパレットを作製しておけば、端子の仕様が変わっても即座に対応可能となる。

【0080】また、端子を端子パレットにキャリアごと載置するようにして、そのキャリアの部分で端子をパレットに着脱自在に固定する固定手段を設ければ、端子をさらに確実に固定することができて、より精度の高い測定と良否判定が行える。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態の装置を示す斜視図である。

【図2】（a）に図1の要部を拡大して示し、（b）にパレットの位置決め仕様を示したものである。

【図3】この実施形態の垂直方向の移動機構を斜視図で示したものである。

【図4】同上の側断面図で示したものである。

【図5】（a）に一部断面を含むYテーブルのロック機構の平面図を示し、（b）に一部断面を含む（a）の側断面図を示したものである。

【図6】一部断面を含むZテーブルのロック機構を示したものである。

【図7】この実施形態のシステム図である。

【図8】この実施形態の測定の様子を示したものである。

【図9】この実施形態の測定と良否判定方法の流れを示したフローチャートである。

【図10】端子の左右の側壁にかかる圧接荷重の時間的変化を表すグラフである。

13

【図11】端子にかかる全圧接荷重の時間的变化を表すグラフである。

【図12】端子にかかる偏荷重の時間的变化を表すグラフである。

【図13】ワイヤーハーネスを示す斜視図である。

【図14】圧接を示す斜視図である。

【図15】圧接を示す正面図である。

【図16】(a)に従来の測定方法を示し、(b)に従来の測定方法の不具合を示し、(c)にこの実施形態の測定方法を示したものである。

【符号の説明】

- 1 ベースプレート
- 2 載置台
- 3 端子用パレット
- 4 クランプ
- 5、5<sub>R</sub>、5<sub>L</sub> ロードセル
- 6<sub>XYZ</sub> X・Y・Zテーブル
- 6<sub>XY</sub> X・Yテーブル
- 6<sub>X</sub> Xテーブル
- 6<sub>Y</sub> Yテーブル
- 6<sub>Z</sub> Zテーブル

14

7<sub>x</sub>、7<sub>y</sub>、7<sub>z</sub> マイクロメータ

8<sub>x</sub>、8<sub>y</sub> パネ

11<sub>x</sub>、11<sub>y</sub> バー

11<sub>xT</sub>、11<sub>yT</sub> バーのテーパ面

12<sub>x</sub>、12<sub>y</sub> 割り止め

12<sub>xT</sub>、12<sub>yT</sub> 割り止めのテーパ面

13<sub>x</sub>、13<sub>y</sub>、13<sub>z</sub> ねじ

14<sub>x</sub>、14<sub>y</sub>、14<sub>z</sub> レバー

16 張り出し部

10 21 下側の移動体(水平方向の移動体)

26 上側の移動体(昇降体)

30 コネクタ

40 圧接端子

40c 端子キャリア

41 スロット

42 スロットの側壁

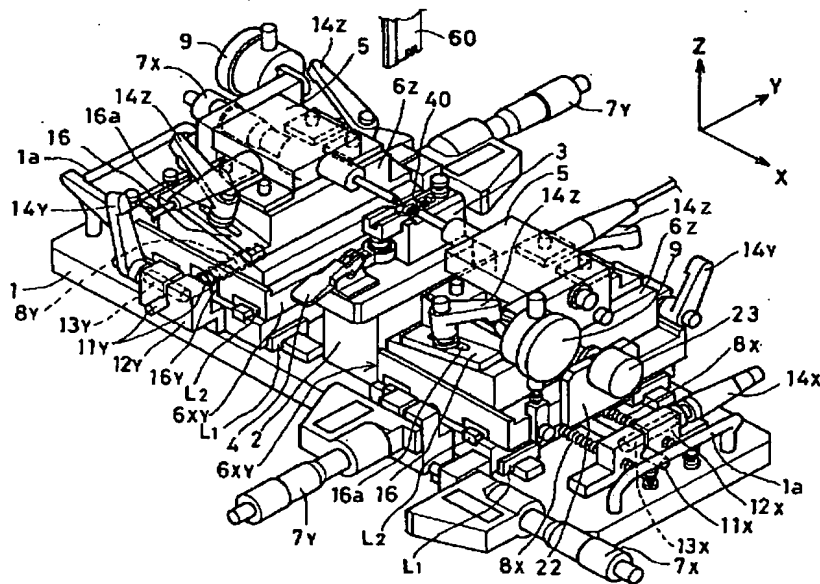
50 電線

60 金型

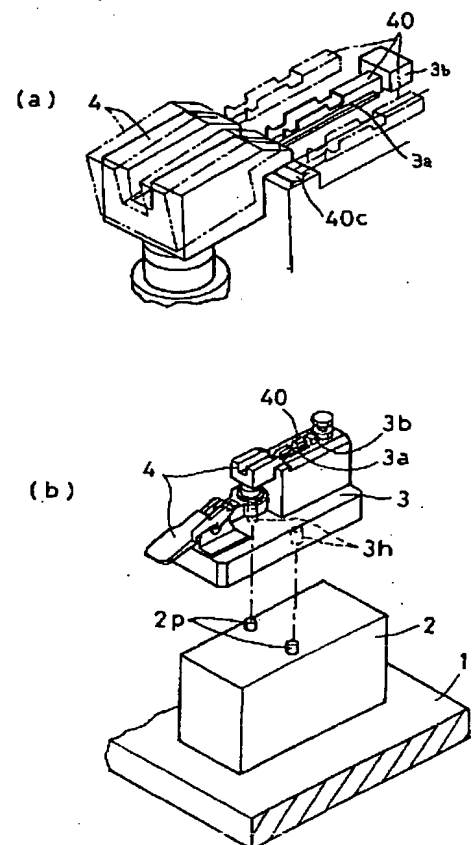
71 パーソナルコンピュータ

20 75 基準データ(波形)

【図1】

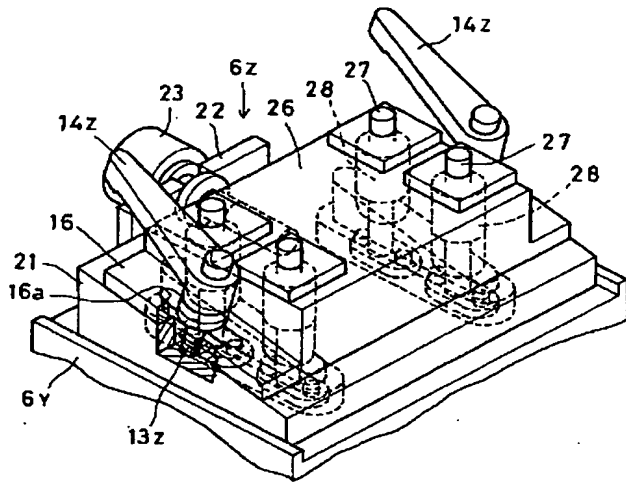


【図2】

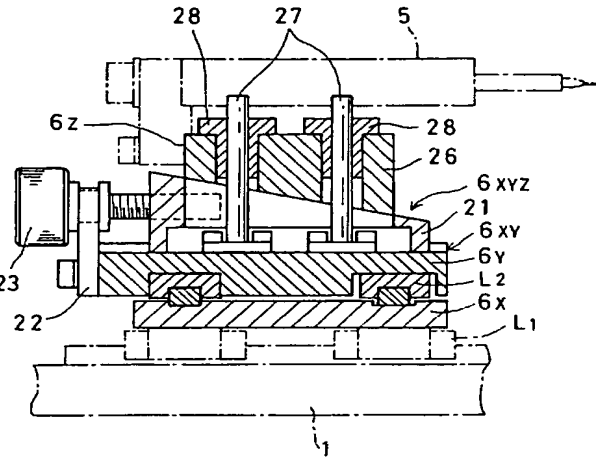




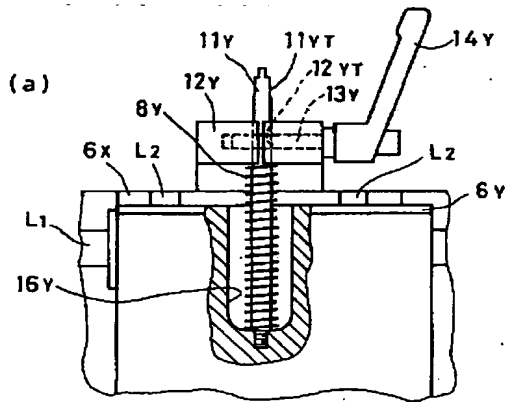
【図3】



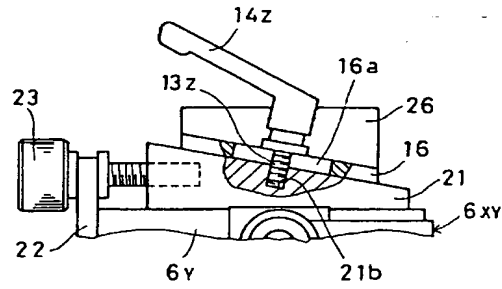
【図4】



【図5】

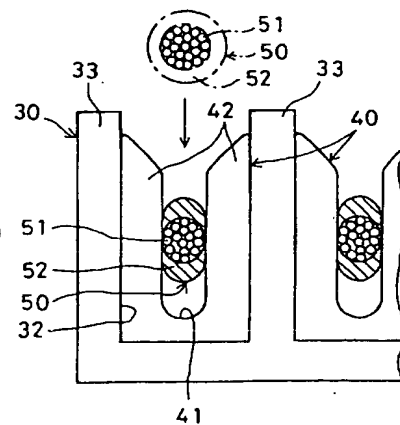
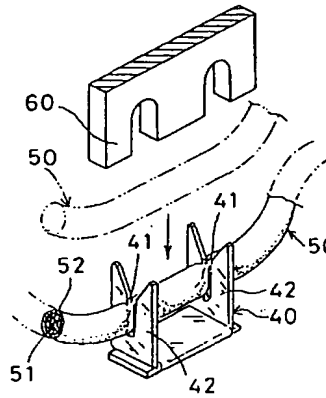
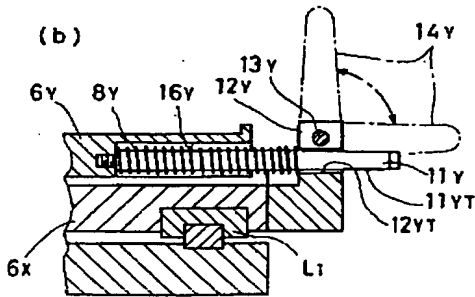


【図6】

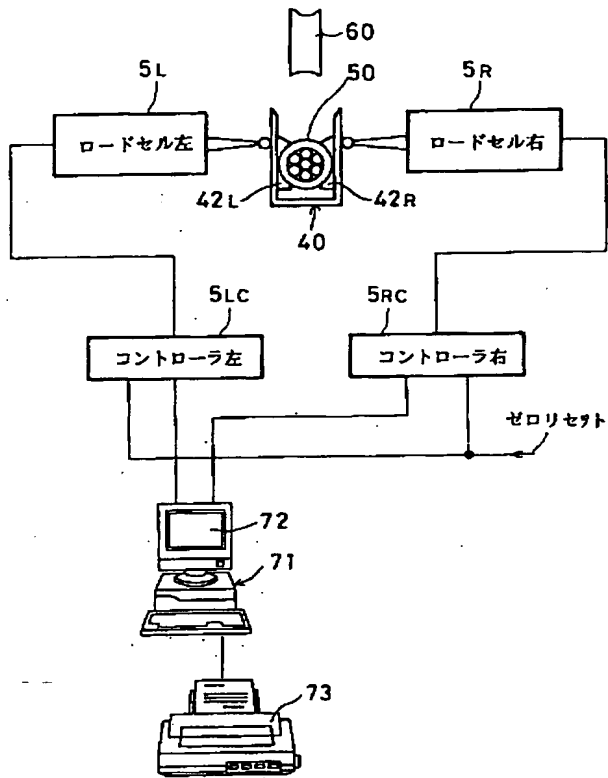


【図14】

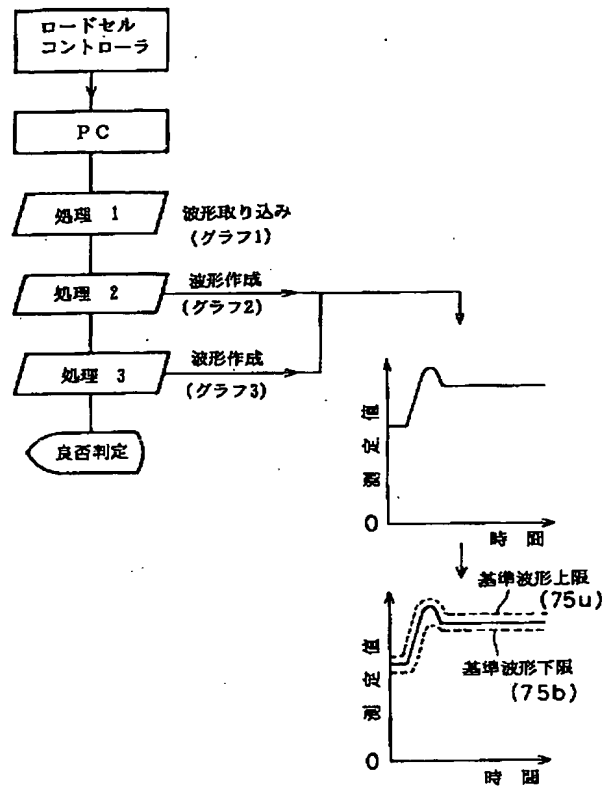
【図15】



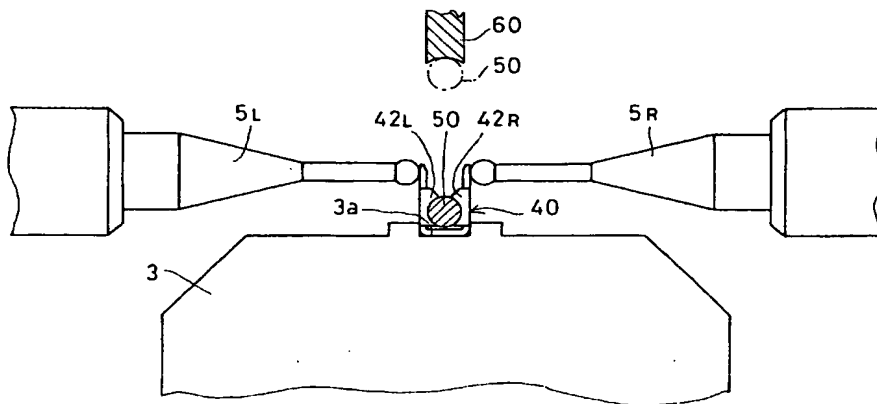
【図7】



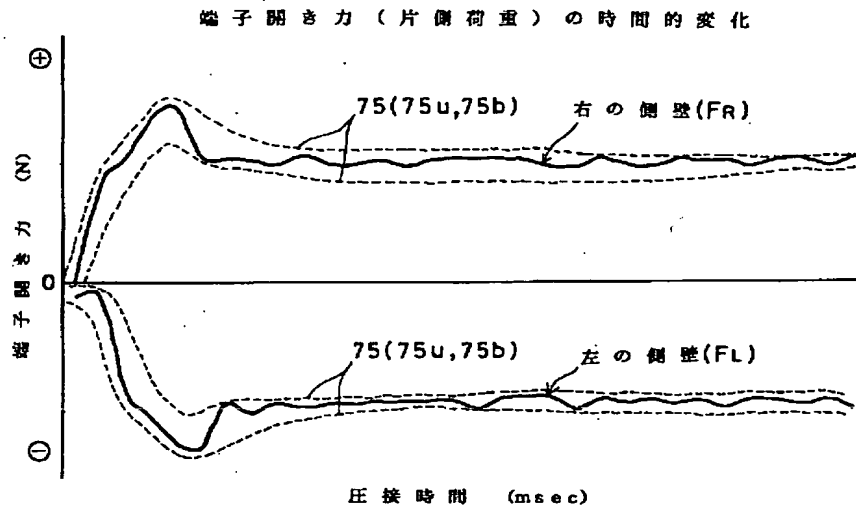
【図9】



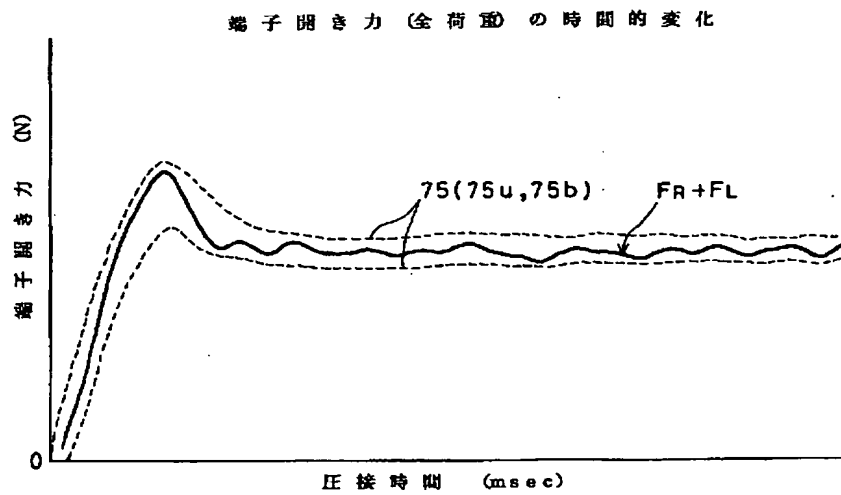
【図8】



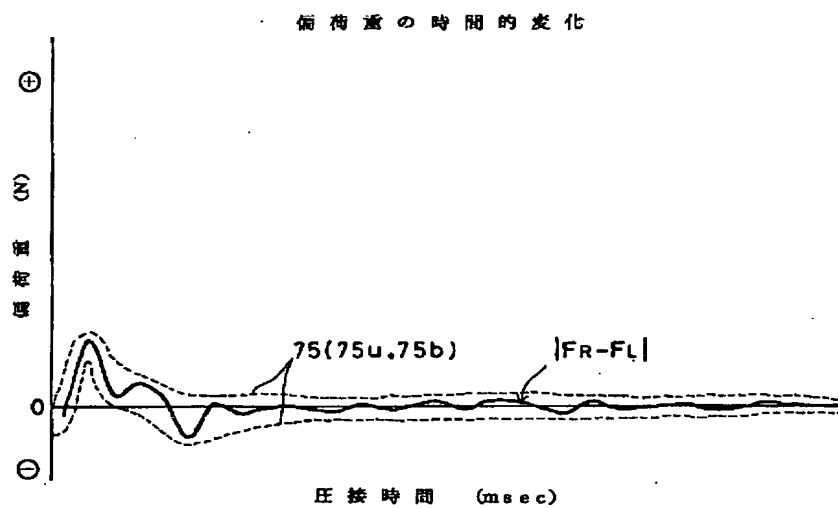
【図10】



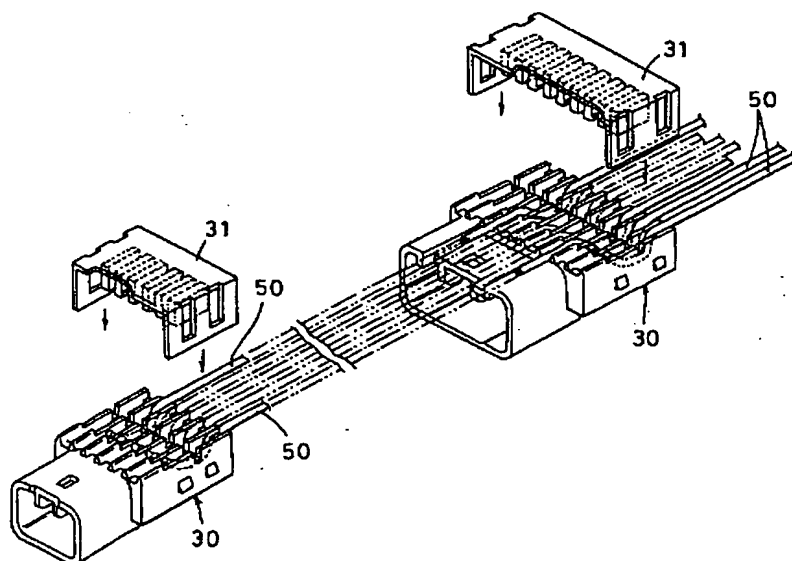
【図11】



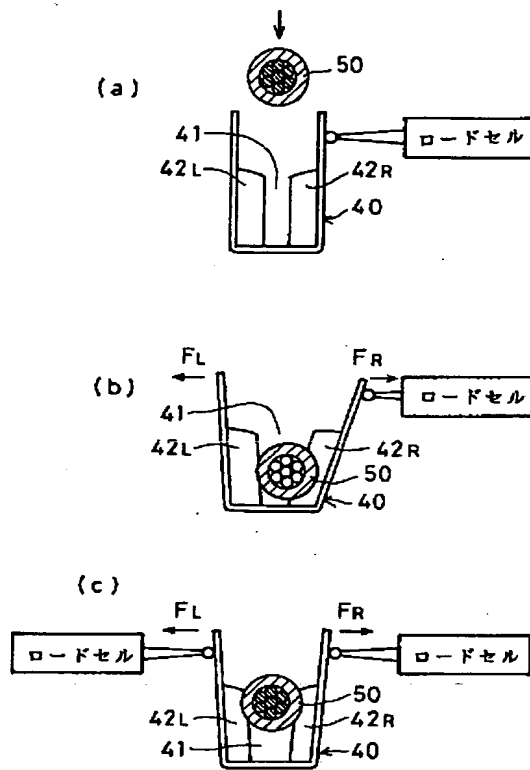
【図12】



【図13】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 塩田 良祐  
名古屋市南区菊住一丁目7番10号 株式会  
社ハーネス総合技術研究所内

Fターム(参考) 2F051 AA21 AB09 AC01  
5E012 AA08  
5E051 JA02 JA08 JB09